

FONTES, DOSES E MODOS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DO CAFEIEIRO EM SOLO DE CERRADO

SANZONOWICZ, C.¹; SAMPAIO, J.B.R.²; NAZARENO, R.B.³; TOLEDO, P.M.R.⁴ e SILVA, D.T.M.⁵

- Trabalho financiado pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ-CBP&D/Café-

¹ Pesquisador da Embrapa Cerrados BR 020, Km 18, Cx.P. 08/20023, CEP.73301-930, Planaltina-DF, <sanzo@cpac.embrapa.br>; ² Pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina-DF; ³ Aluno de Pós-Graduação UNB/Bolsista da CAPES; ⁴ Bolsista da FUNAPE/CBP&D-Café; ⁵ Aluno de Graduação da UNB.

RESUMO: O nitrogênio é um dos macronutrientes mais exigidos pelo cafeeiro. Sua utilização é necessária para o cultivo do cafeeiro nos solos de Cerrado, pois esses solos não têm condições de fornecer o nutriente em quantidades suficientes. O ensaio foi realizado em um Latossolo Vermelho na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, com objetivo de definir a dose de nitrogênio que reduza a flutuação anual de produção do cafeeiro. Os tratamentos foram constituídos de 200, 400 e 600 kg/ha de N na forma de uréia, parcelados em frações de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ no primeiro ano e em $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ fornecidos no segundo ano e repetidos, respectivamente, no terceiro e quarto anos. Foram também acrescidos três tratamentos extras: sem nitrogênio; 100 kg N/ha na forma de uréia aplicados no sulco paralelo à projeção da copa; e 100 kg N/ha na forma de nitrato de amônio aplicados a lanço, perfazendo 12 tratamentos, dispostos num delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições. As respostas aos tratamentos foram avaliadas durante quatro anos agrícolas, em uma lavoura de café da variedade Mundo Novo MN 379-19 já formada. Não houve efeito significativo da aplicação de doses altas ou baixas de nitrogênio na flutuação anual da produção do cafeeiro. A aplicação de nitrogênio apresentou acréscimo na média de todas as doses de nitrogênio de 35,9% na produção de grãos de café. A aplicação de nitrogênio, apesar de não afetar a concentração de N, K e B nas folhas, aumentou a concentração deste macronutriente no grãos.

Palavras-chave: café, adubação nitrogenada, flutuação bienal.

SOURCES, DOSES AND FORMS OF NITROGEN APPLICATION ON YIELD OF COFFEE IN CERRADO SOIL

ABSTRACT: The macronutrient nitrogen is one of the most demanded in terms of quantity by coffee plant. Its application is necessary to coffee cultivation in Cerrado soils, because besides this species is very demanding on these nutrient, the soils do not supply it in sufficient quantities. In order to define

which nitrogen doses is necessary to apply on which would reduce the annual fluctuation of coffee production in cerrado soils, it was conducted an experiment in Red Latossolo of Embrapa Cerrados in Planaltina-DF, with 12 treatments whose experimental design is a randomized block with three replications. The treatments were constituted of 200, 400 and 600 kg/ha of N in urea form, although treatments 2, 3 and 4 are applied respectively $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ and $\frac{3}{4}$ of the doses in the first year, and $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ and $\frac{1}{4}$ of the doses on the second year. On the third and fourth year the doses would be repeated as the same as the first and second year, respectively. The experiment consists of three additional treatments: without nitrogen, 100 kg N/ha in form of urea applied in the furrow and in the canopy projection and the doses of 100 kg/ha in form of ammonium nitrate applied by hand. Answers to the treatments were evaluated during four agricultural years in one coffee crop already formed from the variety Mundo Novo MN 379-19. There wasn't significative effect from the application of high or low doses of nitrogen in the annual fluctuation of coffee production. The application of N introduces an increase in the means of all doses of nitrogen in 35,9% at the grain coffee production. The nitrogen application, did not affected the concentration of N, K and B in coffee leaves, but increased the concentration of N in grain.

Key words: *Coffea arabica* L., cerrado, nitrogen fertilization.

INTRODUÇÃO

Entre as espécies cultivadas, o cafeeiro é uma das mais exigentes em nitrogênio. Dependendo das condições da lavoura e da expectativa de produção, a recomendação de nitrogênio para o Estado de São Paulo pode variar de 150 a 450 kg de N/ha, o que equivale a $1.000 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ de uréia (van Raij et al., 1996). Há evidências de que a quantidade pode variar em função do ciclo bienal de produção da cultura (Viana et al., 1989; Matiello et al., 1989). Os dados experimentais de Viana & Mata (1989) mostram que não é possível reduzir muito as adubações nos anos de safra baixa, como se fazia anteriormente. Ao contrário, o uso de adubações maiores, principalmente doses mais elevadas de nitrogênio, nos anos de safra baixa, tende a aumentar a média de produção da lavoura, já que a planta pode-se preparar melhor para o ano de safra alta. No entanto, essas conclusões foram retiradas de experimentos em que se utilizava a formulação 20-5-20, onde a resposta ao nitrogênio está confundida com a de fósforo e de potássio. Nas condições de solos do Brasil Central, praticamente não existem trabalhos que indiquem as quantidades adequadas de nitrogênio para cafeeiros formados, bem como a necessidade de aumentar ou diminuir a

dose desse nutriente em função da alternância bienal de produção. Dados de pesquisa obtidos por Magalhães et al.,(1987), em experimento conduzido por três anos agrícolas (1982/1983 a 1984/1985), mostraram que o cafezal formado não respondeu à aplicação de N, P e K nos dois primeiros anos. No entanto, no terceiro ano agrícola, houve resposta linear até a dose de 270 g de nitrogênio/cova, aplicado na forma de uréia, o mesmo ocorrendo para o potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi estabelecido num Latossolo Vermelho na Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, em um cafezal da cultivar Mundo Novo MN 379-1, formado em janeiro de 1981. Os tratamentos, em número de 12, foram de 200, 400 e 600 kg.ha⁻¹ de N na forma de uréia; nos tratamentos 2, 3 e 4 aplicou-se, respectivamente, ¼, ½ e ¾ das doses no primeiro ano e ¾, ½ e ¼ das doses no segundo ano, repetidas, respectivamente, no terceiro e quarto anos. Além desses, foram adicionados três tratamentos: testemunha (sem nitrogênio); 100 kg N/ha na forma de uréia, aplicados no sulco paralelo à projeção da copa; e 100 kg N/ha na forma de nitrato de amônio, aplicados a lanço. As doses foram divididas em quatro parcelamentos por ano, sendo a primeira aplicada no início das chuvas (outubro) e, a última, no início de abril. Os 12 tratamentos foram distribuídos em um delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram constituídas de três linhas, cujo espaçamento foi de 3,5 x 1,5 m. A área útil foram as dez plantas da linha central. Foram realizadas avaliações de quatro safras de café nos anos agrícolas de 1997/1998, 1998/1999, 1999/2000 e 2000/2001. Determinaram-se a produção de grãos e os teores de nitrogênio, potássio e boro nas folhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à produção em grãos do experimento (1998 a 2001) mostraram que na aplicação de nitrogênio, apesar de a diferença estatística não ter sido significativa a 5% de probabilidade, observa-se tendência de aumento na produção de grãos de 35,9% na média de todos os tratamentos (Tabela 1). Essa tendência pode ser atribuída à adubação residual dos anos anteriores, ao alto coeficiente de variação e à poda sofrida pela planta em setembro de 1997, que propiciaram baixos rendimentos de grãos. Nos primeiros anos, os dados mostram que não houve efeito significativo da aplicação de doses crescentes de nitrogênio na flutuação bienal, na produção de grãos do cafeeiro.

Tabela 1 - Produção de grãos de café nos anos de 1998 a 2001 num Latossolo Vermelho de Cerrado

Doses e parcelamentos de N	1998	1999	98+99	2000	2001	00+01	TOTAL	Produção relativa
	kg/ha							%
Testemunha	231,9 ^{A*}	183,8 ^A	415,7 ^B	2320,7 ^A	1371,1 ^{BC}	3691,7 ^A	4107,4 ^A	100,0
200 (1º ano ¼ e 2º ano ¾)	501,6 ^A	251,1 ^A	752,6 ^{AB}	3221,6 ^A	1392,8 ^{BC}	4614,4 ^A	5367,0 ^A	130,7
200 (1º ano ½ e 2º ano ½)	404,7 ^A	160,7 ^A	565,4 ^{AB}	2857,1 ^A	2114,7 ^{AB}	4971,7 ^A	5537,1 ^A	134,8
200 (1º ano ¾ e 2º ano ¼)	460,1 ^A	365,6 ^A	825,7 ^A	2184,9 ^A	1938,2 ^{ABC}	4123,1 ^A	4948,7 ^A	120,5
400 (1 ano ¼ e 2º ano ¾)	505,4 ^A	412,6 ^A	918 ^{AB}	3623,1 ^A	2029,5 ^{ABC}	5652,5 ^A	6570,5 ^A	160,0
400 (1º ano ½ e 2º ano ½)	419,6 ^A	204,9 ^A	624,5 ^{AB}	3452,4 ^A	1535,5 ^{BC}	4987,9 ^A	5612,4 ^A	136,6
400 (1º ano ¾ e 2º ano ¼)	689,7 ^A	376 ^A	1065,7 ^{AB}	2939,7 ^A	1284,8 ^{BC}	4224,5 ^A	5290,1 ^A	128,8
600 (1º ano ¼ e 2º ano ¾)	509,7 ^A	269,4 ^A	779 ^{AB}	2931,3 ^A	1193,0 ^C	4124,3 ^A	4903,3 ^A	119,4
600 (1º ano ½ e 2º ano ½)	519,1 ^A	306,5 ^A	825,5 ^{AB}	3254,5 ^A	1617,1 ^{ABC}	4871,6 ^A	5697,0 ^A	138,7
600 (1º ano ¾ e 2º ano ¼)	465,2 ^A	211,5 ^A	676,7 ^{AB}	3152,2 ^A	1377,5 ^{BC}	4529,6 ^A	5206,3 ^A	126,8
100 uréia no sulco	344,1 ^A	267,4 ^A	611,5 ^{AB}	3100,0 ^A	2420,8 ^A	5520,8 ^A	6132,3 ^A	149,3
100 NH ₄ NO ₃ a lanço	464,9 ^A	142,2 ^A	607 ^{AB}	3792,3 ^A	1758,0 ^{ABC}	5550,3 ^A	6157,3 ^A	149,9

*Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si (Duncan, $\alpha=5\%$)

Tabela 2 - Teores de nitrogênio, potássio e boro nas folhas de café em função dos tratamentos

Tratamento	Doses e parcelamentos de N	N folhas99	N folhas01	K folhas99	K folhas01	B folhas	
						99	01
		g/kg				mg/kg	
1	Testemunha	28,2 ^{AB*}	18,29 ^B	30,96 ^{A BC}	22,46 ^A	103,1 ^{ABC}	84,47 ^A
2	200 (1º ano ¼ e 2º ano ¾)	30,0 ^A	20,01 ^{AB}	33,1 ^{ABC}	19,76 ^A	93,9 ^{ABC}	72 ^{AB}
3	200 (1º ano ½ e 2º ano ½)	25,5 ^B	19,15 ^{AB}	27,47 ^{ABC}	21,33 ^A	97,5 ^{ABC}	76 ^{AB}
4	200 (1º ano ¾ e 2º ano ¼)	28,8 ^A	20,69 ^{AB}	29,72 ^{ABC}	21,15 ^A	97,9 ^{ABC}	82,7 ^A
5	400 (1 ano ¼ e 2º ano ¾)	28,6 ^{AB}	22,3 ^A	30,96 ^{AB}	22,61 ^A	105,2 ^{AB}	81,23 ^{AB}
6	400 (1º ano ½ e 2º ano ½)	29,5 ^A	18,94 ^{AB}	29,5 ^{ABC}	24,22 ^A	97,7 ^{ABC}	80,23 ^{AB}
7	400 (1º ano ¾ e 2º ano ¼)	27,5 ^{AB}	20,66 ^{AB}	29,05 ^{ABC}	23,93 ^A	94,8 ^{ABC}	70,43 ^{AB}
8	600 (1º ano ¼ e 2º ano ¾)	28,3 ^{AB}	21,06 ^{AB}	32,32 ^A	20,79 ^A	103,2 ^A	82,6 ^A
9	600 (1º ano ½ e 2º ano ½)	28,7 ^A	21,26 ^{AB}	29,16 ^{BC}	23,31 ^A	89,7 ^{BC}	64,7 ^B
10	600 (1º ano ¾ e 2º ano ¼)	30,4 ^A	19,52 ^{AB}	31,07 ^C	19,99 ^A	86,8 ^C	70,07 ^{AB}
11	100 uréia no sulco	28,3 ^{AB}	21,01 ^{AB}	32,32 ^{ABC}	20,36 ^A	96,9 ^{ABC}	82,13 ^{AB}
12	100 NH ₄ NO ₃ a lanço	28,6 ^{AB}	21,21 ^{AB}	31,19 ^{ABC}	23,39 ^A	96,4 ^{ABC}	68,27 ^{AB}

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Duncan, $\alpha=5\%$).

A concentração do nitrogênio foliar não foi afetada pelos tratamentos (Tabela 2). Apesar de o teor de N, no tratamento testemunha, apresentar valores situados no limite inferior quando comparados aos índices de referência geral para a cultura do café sugeridos por Martinez et al. (1999), que são de 2,7 a 3,2 dag.kg⁻¹, como valores adequados para a cultura. O teor de boro e potássio não variou em função dos tratamentos aplicados, estando ambos dentro de limites considerados adequados, segundo Martinez et al. (1999).

CONCLUSÕES

A aplicação de nitrogênio apresentou, na média de todas as doses, acréscimo de 35,9% na produção de grãos de café. Não houve diferença significativa entre a uréia aplicada no sulco na projeção da saia e o nitrato de amônio a lanço na produção de grãos de café. A aplicação de nitrogênio aumentou a sua concentração nos grãos. Não houve efeito da aplicação das doses de nitrogênio na flutuação bienal, na produção de grãos do cafeeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MAGALHÃES, J.C.A.J.; SOUZA, O.D. **Produção de mudas de café nos Cerrados de Goiás e do Distrito Federal**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 39p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 26).
- MAGALHÃES, J.C.A.J.; SAMPAIO, J.B.R.; SILVA, J.E. da. Adubação de manutenção de cafezais em solos de Cerrado. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisas Agropecuária dos Cerrados (Planaltina-DF). **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**, Planaltina-DF, 1987. p.346-349.
- MARTINEZ, H.E.P.; CARVALHO, J.G.de; SOUZA, R.B. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES, V.H. ed. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa-MG, CFSEMG, 1999, p.143-168.
- MATIELLO, J.B.; PINHEIRO, M.R.; ÁVILES, D.P.; PEREIRA, J.B.D.; PINTO, J.F. Adubação do cafeeiro em função do ciclo bienal, na região norte-fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15., 1989. Maringá-PR **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 1989. p.187-188.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, AM.C., ed. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. p.97-101. (IAC. Boletim Técnico, 100).
- VIANA, A.S.; MIGUEL, A.E.; MATA, J.M.da. Adubação do cafeeiro em função do ciclo bienal, em solo Led. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15, 1989, Maringá, PR. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC. p.150-153.